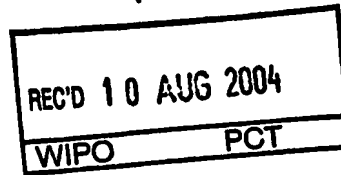


# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

28.07.2004

EP04/7393



## PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

### Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

## BEST AVAILABLE COPY

**Aktenzeichen:**

103 34 794.1

**Anmeldetag:**

30. Juli 2003

**Anmelder/Inhaber:**

BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH,  
81669 München/DE

**Bezeichnung:**

Verfahren zum Betreiben eines Gerätes mit wenigstens einem Teilprogrammschritt "Trocknen"

**IPC:**

D 47 L, D 06 F

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 13. Juli 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Stanschus

**5                    Verfahren zum Betreiben eines Gerätes mit wenigstens  
                         einem Teilprogrammschritt "Trocknen"**

10    Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Gerätes mit wenigstens einem Teilprogrammschritt "Trocknen", wie es z.B. in Wäschetrocknern, Geschirrspülmaschinen, Geschirrtrockner, Schuhtrockner etc. angewandt wird.

15    Zur Trocknung z.B. von Spülgut in einer Geschirrspülmaschine sind unterschiedliche Verfahren bekannt. Beispielsweise kann das Spülgut durch Eigenwärmetrocknung getrocknet werden, wenn die Spülflüssigkeit in einem Teilprogrammschritt „Klarspülen“ erhitzt wird und somit das heiß klargespülte Spülgut durch die so aufgebaute Eigenwärme des Spülguts während des Trocknungsvorgangs von selbst trocknet. Um diese  
20    Eigenwärmetrocknung zu erreichen, wird die Spülflüssigkeit in dem Teilprogrammschritt „Klarspülen“ auf eine bestimmte Temperatur erwärmt und über Sprüheinrichtungen auf das Spülgut aufgebracht. Durch die relativ hohe Temperatur der Spülflüssigkeit in dem Teilprogrammschritt „Klarspülen“ von üblicherweise etwa 65°C bis 75°C wird erreicht, dass eine hinreichend große Wärmemenge auf das Spülgut übertragen wird, so dass das am Spülgut anhaftende Wasser durch die im Spülgut gespeicherte Wärme verdampft.

25    Bei weiteren bekannten Verfahren zur Trocknung des Spülguts in Geschirrspülmaschinen wird eine separate Heizquelle, z.B. ein Heißluftgebläse, dazu verwendet, das feuchte Luftgemisch beim Trocknungsvorgang zu erwärmen, damit die Luft im Spülbehälter eine größere Menge an Feuchtigkeit aufnehmen kann.

30    Es sind Geschirrspülmaschinen bekannt, bei denen die Feuchtluft nach außen abgelassen wird. Dies ist nachteilig, da die umgebenden Küchenmöbel geschädigt werden.

35    Daher sind weitere Verfahren bekannt, bei denen vor dem Ausleiten die Feuchtluft über Kondensationsflächen geleitet wird, an denen die Feuchtigkeit kondensiert. Dieses

- 5 Kondenswasser wird entweder in den Spülbehälter oder in spezielle Auffangbehälter geleitet.

10 Aus der DE 27 16 686 A1 ist ein Verfahren der eingangs genannten Art für Geschirrspülmaschinen bekannt, bei dem ein Wärmerohr in den Spülbehälter ragt und dort eine Kühlfläche bildet. Die durch die heiße Feuchtluft abgegebene Wärme wird mittels des Wärmerohrs nach außen transportiert. Damit das Wärmerohr nicht auch Wärme während Teilprogrammschritten, bei denen eine Erwärmung in dem Spülbehälter gewünscht ist, ableitet, wird in diesen Teilprogrammschritten das Wärmerohr mit einem Inertgas gefüllt, das die Funktion des Wärmerohres verhindert.

5 Ein Nachteil bei den oben beschriebenen Heizungssystemen nach dem weiter oben beschriebenen Stand der Technik besteht darin, dass die Erwärmung der Spülflüssigkeit mit einem hohen Energiebedarf verbunden ist und die benötigte Wärmeenergie für jede Erwärmungsphase mittels der elektrischen Heizelemente neu erzeugt werden muss.  
20 Ebenso haben die bekannten Heizungssysteme den Nachteil, dass die Erwärmung der Spülflüssigkeit im Teilprogrammschritt "Klarspülen" sowie die Vorgänge im Teilprogrammschritt "Trocknen" selbst mit einem hohen Energiebedarf verbunden sind und die benötigte Wärmeenergie nach dem Trocknungsvorgang verloren geht.

25 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Verfahren bereitzustellen, mit dem es möglich ist, Geräte der eingangs genannten Art möglichst wirtschaftlich zu betreiben, das zu trocknende Gut effizient zu trocknen sowie den damit verbundenen Energieaufwand so gering wie möglich zu halten.

30 Diese Aufgabe wird durch das erfindungsgemäße Verfahren mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

35 Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Betreiben eines Gerätes mit wenigstens einem Teilprogrammschritt "Trocknen" wird in dem wenigstens einen Teilprogrammschritt "Trocknen" Luft aus einem Behandlungsraum aus diesem heraus über ein Leitungssystem, in das wenigstens ein Wärmerohr mit beiden Enden einragt und wieder

- 5 zurück in diesen geleitet, wobei während des Durchleitens die Luft abgekühlt und ihr dadurch Feuchtigkeit entzogen und sie anschließend wieder erwärmt wird.

Durch den Einsatz eines Wärmerohres ist nur noch eine gegenüber dem Stand der Technik wesentlich geringere Erwärmung des zu behandelnden Gutes notwendig, z.B. bei  
10 Geschirrspülmaschinen im Teilprogrammschritt „Klarspülen“. Dies bedeutet eine wesentliche Energieeinsparung. Durch das Abkühlen der Luft wird deren Feuchtigkeitsaufnahmekapazität abgesenkt und der Feuchtigkeitsanteil der Luft fällt als Kondensat aus. Durch die Erwärmung der Luft wird deren Feuchtigkeitsaufnahmekapazität bei jedem Durchleiten durch das Leitungssystem wieder erhöht, was zur Verbesserung des Trocknungsergebnisses und/oder zur Verkürzung der Trocknungszeit führt. Bei dem geschlossenen Luftsystem ist ein Austausch von verschmutzter Luft aus der Umgebung vollständig ausgeschlossen, womit eine Rückanschmutzung des behandelten Gutes verhindert wird. Mit der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren bereitgestellt, mit dem es möglich ist, Geräte der eingangs  
20 genannten Art möglichst wirtschaftlich zu betreiben, das zu trocknende Gut effizient zu trocknen sowie den damit verbundenen Energieaufwand so gering wie möglich zu halten.

Nach einem bevorzugten Merkmal der Erfindung wird die Luft mittels eines Gebläses gefördert, womit eine Steuerung des Einsatzes des Wärmerohres erleichtert wird, z.B.  
25 gegenüber dem in der DE 27 16 686 A1 beschriebenen Verfahren.

Nach einem weiteren bevorzugten Merkmal der Erfindung wird die Luft mittels des Wärmerohrs abgekühlt. Damit wird die eigentliche Funktion eines Wärmerohrs, die Abkühlung unter Abtransport der aufgenommenen Wärmeenergie, entsprechend dem  
30 erfindungsgemäßen Verfahren eingesetzt. Durch das Abkühlen der Luft wird deren Feuchtigkeitsaufnahmekapazität abgesenkt und der Feuchtigkeitsanteil der Luft fällt als Kondensat aus.

Nach einem weiteren bevorzugten Merkmal der Erfindung wird die Luft mittels des  
35 Wärmerohrs erwärmt. Damit wird die weitere Funktion des ohnehin vorhandenen Wärmerohrs – die transportierte Wärme aufgenommen beim Kühlen der Feuchtluft und beim Kondensieren der Feuchtigkeit aus der Feuchtluft – zur weiteren Energieeinsparung verwendet.

5

Nach einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung wird die Luft mittels einer Heizung erwärmt. Sollte die Erwärmung der Luft durch das Wärmerohr nicht ausreichen, wird zur Sicherstellung der Trocknungsfunktion die Luft zusätzlich mit einer Heizung erwärmt. Trotz des zusätzlichen Energieverbrauchs für die Heizung wird gegenüber dem  
10 vorbeschriebenen Stand der Technik eine Energieeinsparung erreicht.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung wird die Luft an einem Kondensor vorbeigeleitet. Sollte der Feuchtigkeitsentzug der Luft aufgrund der Abkühlung durch das Wärmerohr nicht ausreichen, wird zur Sicherstellung der Trocknungsfunktion die Luft zusätzlich an einem Kondensor vorbeigeleitet, der den fehlenden Feuchtigkeitsentzug vornimmt.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels eines Verfahrens bei einer Geschirrspülmaschine erläutert.

20

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Betreiben eines Gerätes mit wenigstens einem Teilprogrammschritt "Trocknen" wird bei dem erläuterten Ausführungsbeispiel in einer Geschirrspülmaschine ausgeführt. Eine Geschirrspülmaschine weist bekanntlich ein Spülverfahren auf dessen Programmablauf aus wenigstens einem Teilprogrammschritt  
25 "Vorspülen", einem Teilprogrammschritt "Reinigen", wenigstens einem Teilprogrammschritt "Zwischenspülen", einem Teilprogrammschritt "Klarspülen" und einem Teilprogrammschritt "Trocknen" besteht. Erfindungsgemäß wird bei dem erläuterten Ausführungsbeispiel in dem wenigstens einen Teilprogrammschritt "Trocknen" Luft aus einem Behandlungsraum aus diesem heraus über ein Leitungssystem, in das  
30 wenigstens ein Wärmerohr mit beiden Enden einragt und wieder zurück in diesen geleitet, wobei während des Durchleitens die Luft abgekühlt und ihr dadurch Feuchtigkeit entzogen und sie anschließend wieder erwärmt wird.

35

Im Ausführungsbeispiel ist dafür der Behandlungsraum der Geschirrspülmaschine - der Spülbehälter - mit einem Auslass im oberen Bereich des Spülbehälters ausgestattet. Von diesem Auslass führt eine Luftleitung zu einem Gebläse und von dem Gebläse zu der „kalten Seite“ des Wärmerohrs.

- 5 Wie an sich bekannt hat ein Wärmerohr oder „heat pipe“ die Eigenschaft mittels einer enthaltenen Arbeitsflüssigkeit Wärme in großer Geschwindigkeit und großer Menge von einer Seite – sogenannte „kalte Seite“ - des Wärmerohres zu der anderen Seite – sogenannte „warme Seite“ – des Wärmerohres zu leiten. Wird also die eingeleitete Feuchtluft zur „kalten Seite“ des Wärmerohres geleitet, kühlt diese Seite die Feuchtluft und verringert damit das Feuchtigkeitsaufnahmevermögen der Feuchtluft, wodurch die in der Feuchtluft enthaltene Feuchtigkeit kondensiert. Auf der „kalten Seite“ des Wärmerohrs entzieht dieses der Feuchtluft damit die Wärme (sensible Wärme) und nimmt auch die entstehende Kondensationswärme (latente Wärme) auf und transportiert die Wärme zum anderen Ende des Wärmerohrs – zur „warmen Seite“ des Wärmerohrs.

Im Ausführungsbeispiel führt eine weitere Luftleitung von der „kalten Seite“ des Wärmerohres zu der „warmen Seite“ des Wärmerohres und von dort zu einem im unteren Bereich des Spülbehälters gelegenen Einlass.

- 20 Gelangt nun die trockene Luft zu der „warmen Seite“ des Wärmerohres wird die Luft von dieser erwärmt.

- 25 Die in den Spülbehälter eingeleitete, erwärmte Luft ist nun wesentlich trockener und weißt daher wieder ein hohes Aufnahmevermögen für Feuchtigkeit auf. Sie steigt im Spülbehälter nach oben und nimmt die Restfeuchtigkeit an dem zu behandelnden Gut – dem Spülgut – auf. Sie wird nun, wie oben schon beschrieben, wieder dem Leitungssystem zugeleitet.

- 30 Durch den Einsatz eines Wärmerohres ist nur noch eine gegenüber dem Stand der Technik wesentlich geringere Erwärmung des zu behandelnden Gutes notwendig, in dem beschriebenen Ausführungsbeispiel bei Geschirrspülmaschinen im Teilprogrammschritt „Klarspülen“ etwa um  $50^{\circ}\text{C}$ , ev. sogar noch niedriger. Dies bedeutet eine wesentliche Energieeinsparung. Durch das Abkühlen der Luft wird deren Feuchtigkeitsaufnahmekapazität abgesenkt und der Feuchtigkeitsanteil der Feuchtluft fällt als Kondensat aus. Durch die Erwärmung der Luft wird deren Feuchtigkeitsaufnahmekapazität bei jedem Durchleiten durch das Wärmerohr wieder erhöht, was zur Verbesserung des Trocknungsergebnisses und/oder zur Verkürzung der Trocknungszeit führt. Bei dem geschlossenen Luftsystem ist ein Austausch von

- 5 verschmutzter Luft aus der Umgebung vollständig ausgeschlossen, womit eine Rückanschmutzung des behandelten Gutes verhindert wird.

Sollte der Feuchtigkeitsentzug der Luft aufgrund der Abkühlung durch das Wärmerohr nicht ausreichen, wird zur Sicherstellung der Trocknungsfunktion die Luft zusätzlich an  
10 einem Kondensor vorbeigeleitet, der den fehlenden Feuchtigkeitsentzug vornimmt. Der Kondensor kann in Strömungsrichtung der Luft vor oder nach der „kalten Seite“ des Wärmerohres angeordnet sein, im beschriebenen Ausführungsbeispiel ist er nach der „kalten Seite“ des Wärmerohres angeordnet.

Sollte die Erwärmung der Luft durch das Wärmerohr nicht ausreichen, wird zur  
Sicherstellung der Trocknungsfunktion die Luft zusätzlich mit einer Heizung erwärmt. Die  
Heizung ist bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel kurz vor dem Einlass der  
behandelten Luft in den Spülbehälter angeordnet. Trotz des zusätzlichen  
Energieverbrauchs für die Heizung wird gegenüber dem vorbeschriebenen Stand der  
20 Technik eine Energieeinsparung erreicht.

Mit der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren bereitgestellt, mit dem es möglich ist,  
Geräte der eingangs genannten Art möglichst wirtschaftlich zu betreiben, das zu  
trocknende Gut effizient zu trocknen sowie den damit verbundenen Energieaufwand so  
25 gering wie möglich zu halten.

5

## Patentansprüche

10

1. Verfahren zum Betreiben eines Gerätes mit wenigstens einem Teilprogrammschritt "Trocknen",

**dadurch gekennzeichnet,**

dass in dem wenigstens einen Teilprogrammschritt "Trocknen" Luft aus einem Behandlungsraum aus diesem heraus über ein Leitungssystem, in das wenigstens ein Wärmerohr mit beiden Enden einragt und wieder zurück in diesen geleitet wird, wobei während des Durchleitens die Luft abgekühlt und ihr dadurch Feuchtigkeit entzogen und sie anschließend wieder erwärmt wird.

15

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Luft mittels eines Gebläses gefördert wird.

20

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Luft mittels des Wärmerohrs abgekühlt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Luft mittels des Wärmerohrs erwärmt wird.

25

5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Luft mittels einer Heizung erwärmt wird.

30

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Luft an einem Kondensor vorbeigeleitet wird.

5

## **Zusammenfassung**

### **Verfahren zum Betreiben eines Gerätes mit wenigstens einem Teilprogrammschritt "Trocknen"**

10 Um ein Verfahren zum Betreiben eines Gerätes mit wenigstens einem Teilprogrammschritt "Trocknen" bereitzustellen, mit dem es möglich ist, Geräte mit wenigstens einem Teilprogrammschritt "Trocknen" möglichst wirtschaftlich zu betreiben, das zu trocknende Gut effizient zu trocknen sowie den damit verbundenen Energieaufwand so gering wie möglich zu halten, wird erfindungsgemäß in dem wenigstens einen Teilprogrammschritt "Trocknen" Luft aus einem Behandlungsraum aus diesem heraus über ein  
15 Leitungssystem, in das wenigstens ein Wärmerohr mit beiden Enden einragt und wieder zurück in diesen geleitet wird, wobei während des Durchleitens die Luft abgekühlt und ihr dadurch Feuchtigkeit entzogen und sie anschließend wieder erwärmt wird.

20 Keine Figur

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**